PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7 : H01L 21/283, 29/417, 29/86

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/60648

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 12. Oktober 2000 (12.10.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/00982

(22) Internationales Anmeldedatum: 31. März 2000 (31.03.00)

(30) Prioritätsdaten:
199 14 718.3 31. März 1999 (31.03.99) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: HEINEN, Jochen [DE/DE]; Dianastrasse 38, D-85540 Haar (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

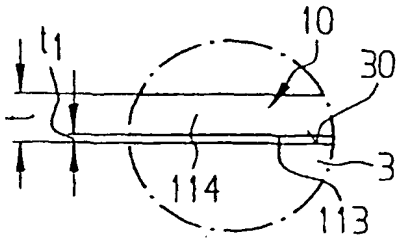
Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: METHOD OF PRODUCING AN ELECTRICAL CONTACT ON A SEMICONDUCTOR DIODE AND DIODE WITH SUCH A CONTACT

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES ELEKTRISCHEN KONTAKTES AUF EINER HALBLEITERDIODE UND DIODE MIT EINEM DERARTIGEN KONTAKT

(57) Abstract

The invention relates to a method of producing an electrical contact (10) on a section (12) of a surface of a semiconductor diode (1), notably a thin-film diode. According to said method a metal layer (113) is applied to at least a part of the surface section (12) and the contact (10) is produced by thickening the metal layer (113) by electroplating.



(57) Zusammenfassung

Das Verfahren zur Herstellung eines elektrischen Kontaktes (10) auf einem Oberflächenabschnitt (12) einer Halbleiterdiode (1), insbesondere einer Dünnfilmdiode, weist die Schritte auf: Aufbringen einer Metallschicht (113) auf zumindest einen Teil des Oberflächenabschnitts (12) und Erzeugen des Kontaktes (10) durch galvanisches Verdicken der Metallschicht (113).

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Beschreibung

Verfahren zur Herstellung eines elektrischen Kontaktes auf einer Halbleiterdiode und Diode mit einem derartigen Kontakt

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines elektrischen Kontaktes auf einem Oberflächenabschnitt einer Halbleiterdiode, insbesondere einer Dünnfilmdiode.

Derartige Dioden weisen üblicherweise zwei metallische Kontakte auf, die über Löt-, Bond-, Klebe-, und/oder ähnliche Verbindungen an äußere elektrische Zuleitungen angeschlossen sind.

Bei Dünnfilmdioden, insbesondere Leuchtdioden, die in der Regel mit einer flachen, Schichtenfolge aus nur einige Mikrometer dicken Halbleiter-Kristallschichten aufgebaut sind, kann ein Kontakt aus einer Metallschicht bestehen, die einen Oberflächenabschnitt der Diode auf einer Flachseite der Schichtenfolge ganzflächig bedeckt, während der andere Kontakt aus einer Metallschicht besteht, die einen von diesem Oberflächenabschnitt abgekehrten anderen Oberflächenabschnitt der Diode auf der anderen Flachseite der Schichtenfolge meist nur teilweise bedeckt und bekanntermaßen über einen Bonddraht an eine äußere elektrische Leitung angeschlossen ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein einfaches und schonendes Verfahren zur Herstellung eines elektrischen Kontaktes auf einem Oberflächenabschnitt einer Halbleiterdiode, insbesondere einer Dünnfilmdiode anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Gemäß dieser Lösung weist das Verfahren zur Herstellung eines elektrischen Kontaktes auf einem Oberflächenabschnitt einer Halbleiterdiode, insbesondere einer Dünnfilmdiode, die Schritte auf:

- Aufbringen einer Metallschicht auf zumindest einen Teil des Oberflächenabschnitts und
- Erzeugen des Kontaktes durch galvanisches Verdicken der Metallschicht.

Die aufgebrachte Metallschicht kann dünn wie ein herkömmlicher Kontakt oder dünner sein und beispielsweise durch Aufdampfen, Aufsputtern oder ein ähnliches Aufbringverfahren hergestellt werden.

Der Kontakt selbst wird durch galvanisches Verdicken der bereits auf den Oberflächenabschnitt aufgebrachten Metallschicht erzeugt, wobei das Verdicken vorteilhafterweise bis zu einer je nach Bedarf wählbaren Dicke, beispielsweise einer Dicke, die gleich einem Durchmesser eines herkömmlichen Bonddrahtes ist, vorgenommen wird.

Besonders vorteilhaft ist es, das Verfahren in folgenden Schritten durchzuführen:

- befestigen der Diode auf einer Befestigungsfläche eines Trägerkörpers derart, daß
 - der für den Kontakt vorgesehene Oberflächenabschnitt der Diode von der Befestigungsfläche abgekehrt ist und
 - ein Abschnitt der Befestigungsfläche neben der Diode freibleibt,
- Aufbringen einer Ausgleichsschicht auf den freien Abschnitt der Befestigungsfläche derart, daß
 - eine von der Befestigungsfläche abgekehrte Oberfläche der Ausgleichsschicht im wesentlichen seitlich an den Oberflächenabschnitt der Diode grenzt,
- Aufbringen der Metallschicht sowohl
 - auf zumindest einen Teil des Oberflächenabschnitts () der Diode als auch
 - auf zumindest einen Teil der Oberfläche der Ausgleichsschicht, und
- Erzeugen des Kontaktes durch galvanisches Verdicken der Metallschicht

sowohl
- auf dem Oberflächenabschnitt der Diode
als auch
- auf der Oberfläche der Ausgleichsschicht.

Die Ausgleichsschicht auf dem freien Abschnitt der Befestigungsfläche dient in erster Linie zu einem Ausgleich des Niveauunterschiedes zwischen dem Oberflächenabschnitt der Diode und der Befestigungsfläche und zur problemloseren Herstellung des Kontaktes der Diode.

Die Metallschicht wird zweckmäßigerweise so auf den Oberflächenabschnitt der Diode und die Oberfläche der Ausgleichsschicht aufgebracht, daß sie sich durchgehend zwischen diesem Oberflächenabschnitt und dieser Oberfläche erstreckt. Das gleiche gilt dann nach der galvanischen Verdickung dieser Metallschicht auch für den galvanisch verdickten Kontakt.

In diesem Fall bildet der auf der Oberfläche der Ausgleichsschicht sich erstreckende Abschnitt des galvanisch verdickten Kontakts vorteilhafterweise bereits eine seitlich über die Diode hinausstehende Kontaktfahne, die an eine äußere elektrische Leitung angeschlossen werden kann.

Wird beispielsweise auf den Oberflächenabschnitt eine Metallschicht in Form eines langgestreckten Streifens aufgebracht, der sich in seiner Längsrichtung zwischen der Diode und der Ausgliechsschicht erstreckt und eine schmale Breite etwa in der Größenordnung eines Durchmessers eines herkömmlichen Bonddrahtes aufweist, und wird diese Metallschicht auf eine Dicke verdickt, die ebenfalls etwa gleich einem Durchmessers des Bonddrahtes ist, so ist vorteilhafterweise eine kontaktierte Diode realisiert, an deren Kontakt eine Kontaktfahne nach Art eines Bonddrahtes mitintegriert ist. Ein gesondertes Anbringen eines Bonddrahtes an diesen Kontakt erübrigt sich hier.

Dieses Verfahren ist überdies vorteilhafterweise zur einfachen Herstellung mehrerer Dioden mit je einem elektrischen Kontakt auf einem Oberflächenabschnitt der jeweiligen Diode geeignet, wenn es die Schritte aufweist:

- befestigen der Dioden auf einer Befestigungsfläche eines gemeinsamen Trägerkörpers derart, daß
 - der für den Kontakt vorgesehene Oberflächenabschnitt jeder Diode von der Befestigungsfläche abgekehrt ist und
 - ein Abschnitt der Befestigungsfläche neben jeder Diode freibleibt,
- Aufbringen einer Ausgleichsschicht auf den freien Abschnitt der Befestigungsfläche derart, daß
 - eine von der Befestigungsfläche abgekehrte Oberfläche der Ausgleichsschicht im wesentlichen seitlich an den Oberflächenabschnitt jeder Diode grenzt,
- Aufbringen je einer Metallschicht sowohl
 - auf zumindest einen Teil des Oberflächenabschnitts jeder Diode als auch
 - auf zumindest einen Teil der an den Oberflächenabschnitt dieser Diode angrenzenden Oberfläche der Ausgleichsschicht,
- Erzeugen des Kontaktes jeder Diode durch galvanisches Verdicken der Metallschicht dieser Diode
 sowohl
 - auf dem Oberflächenabschnitt dieser Diode
 als auch
 - auf der seitlich an den Oberflächenabschnitt dieser Diode angrenzenden Oberfläche der Ausgleichsschicht, und
- Vereinzeln der derart kontaktierten Dioden durch Durchtrennen des Trägerkörpers zwischen den Dioden.

Nach dem Erzeugen des Kontaktes jeder Diode wird zweckmäßigerweise die an diese Diode grenzende Ausgleichsschicht derart selektiv entfernt, daß die Diode stehenbleibt und ein Abschnitt des Kontakts frei über die stehengebliebene Diode hinaussteht.

Der frei über die Diode hinausstehende Abschnitt des Kontakts jeder Diode bildet in diesem Fall eine frei zugängliche Kontaktfahne, die vorteilhafterweise wie ein herkömmlicher Bonddraht gebogen werden kann, was ein Anschließen an eine nicht in der Ebene des Kontaktes liegende elektrische Leitung erleichtert.

Im Fall mehrerer Dioden kann das Entfernen der Ausgleichsschicht vor oder nach dem Vereinzeln vorgenommen werden. Vorteilhaft ist es, die Ausgleichsschicht vor dem Vereinzeln der Dioden, d.h. vor dem Durchtrennen des Trägerkörpers zu entfernen, da in diesem Fall die Ausgleichsschicht bei allen Dioden gleichzeitig entfernt werden kann.

Dabei besteht der besondere Vorteil, daß die Kontakte mit den Kontaktfahnen der mehreren Dioden gleichzeitig hergestellt werden können, insofern, als in einem einzigen Verfahrensschritt zeitlich parallel die Metallschichten der Dioden hergestellt und in einem einzigen Verfahrensschritt zeitlich parallel die Metallschichten galvanisch verdickt werden können. Ein zeitlich serielles Anschließen von Bonddrähten an die Kontakte der Dioden wie bisher kann entfallen.

Die Ausgleichschicht kann prinzipiell auch stehenbleiben. In diesem Fall ist neben jeder vereinzelten Diode ein Teil der Ausgleichsschicht vorhanden, auf der sich ein Abschnitt des galvanisch verdickten elektrischen Kontakts dieser Diode erstreckt, und das Material der Ausgleichsschicht muß elektrisch isolierend sein.

Eine Ausgleichsschicht besteht vorzugsweise aus einem von der Diode und dem Kontakt verschiedenen Material, beispielsweise aus einem Material, das mit einem Ätzmittel zu ätzen ist, welches im wesentlichen nur dieses Material, nicht aber ein Material der Diode und des Kontaktes angreift.

Vorzugsweise wird die Ausgleichsschicht nicht nur teilweise, sondern ganz entfernt.

Das hier beschriebene Verfahren ermöglicht generell eine äußerst schonende Herstellung eines an eine elektrische Leitung anschließbaren Kontaktes einer Diode, wobei keine Gefahr einer Schädigung der Diode, insbesondere einer eptaktischen Schichtenfolge der Diode besteht. Dies gilt insbesondere für Dünnfilmdioden, für die das Verfahren besonders geeignet ist.

Die Erfindung stellt auch eine neuartige Diode mit einem auf einem Oberflächenabschnitt der Diode ausgebildeten elektrischen Kontakt bereit, bei welcher der Kontakt aus einer galvanisch auf dem Oberflächenabschnitt abgeschiedenen Metallschicht besteht.

Diese Diode kann vorteilhafterweise so ausgebildet sein, daß ein Abschnitt der galvanisch abgeschiedenen Metallschicht frei über die Diode hinaussteht.

In diesem Fall kann vorteilhafterweise die Diode so ausgebildet sein, daß die Diode derart auf einer Befestigungsfläche eines Trägerkörpers befestigt ist, daß der Oberflächenabschnitt der Diode, auf dem die Metallschicht galvanisch abgeschieden ist, von der Befestigungsfläche abgekehrt ist, und daß ein von der Diode abgekehrtes Ende des über die Diode hinausstehenden Abschnitts der Metallschicht zur Befestigungsfläche hin gebogen und an dieser Fläche befestigt ist, beispielsweise an einer elektrischen Leitung auf dieser Fläche.

Bei der neuartigen Diode ist die herkömmliche Kontaktierungstechnik des Bondens nicht mehr notwendig und es besteht damit auch nicht eine mit dieser Technik verbundene Gefahr einer Schädigung einer Diode, insbesondere einer Dünnfilmdiode.

Eine vorteilhafte Anwendung der Erfindung liegt bei Leuchtdioden, insbesondere in Form von Dünnfilmdioden.

Die Erfindung wird in der nachfolgenden Beschreibung anhand der Zeichnungen beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Draufsicht auf mehrere auf einem Trägerkörper befestigte beispielhafte Dioden gemäß der vorliegenden Erfindung,

Figur 2 einen vertikalen Schnitt durch den Trägerkörper mit den Dioden nach Figur 1 längs der Linie 101 der Figur 1,

Figur 2a den durch die Linie A in Figur 2 umgebenen Ausschnitt dieser Figur in vergrößerter Darstellung, zeigend die Metallschicht und die galvanische Verdikkung,

Figur 3 den Schnitt nach Figur 2 nach der Entfernung einer Schicht aus elektrisch isolierendem Material und

Figur 4 den Schnitt nach Figur 2 nach einem Verbiegen von Kontaktfahnen der Dioden.

Die Figuren sind schematisch und nicht maßstäblich.

In den Figuren ist jede der mehreren vorhandenen Halbleiterdioden jeweils mit 1 und der galvanisch verdickte Kontakt jeder einzelnen Diode 1 mit 10 bezeichnet.

Die mehreren Dioden 1 sind gemeinsam auf einer Befestigungsfläche 20 eines Trägerkörpers 2 in einem Abstand d1 und/oder d2 voneinander befestigt.

Gemäß Figur 1 sind beispielsweise vier Dioden 1 auf der Befestigungsfläche 20 befestigt. In der Praxis kann eine größere,

sogar viel größere Zahl als vier Dioden 1 auf der Befestigungsfläche 20 befestigt sein.

Im Hinblick auf eine spätere Vereinzelung der Dioden 1 ist es zweckmäßig, diese matrixförmig in zueinander parallelen Reihen und dazu senkrechten Spalten anzuordnen. In der Figur 1 sind beispielsweise die vier Dioden 1 in zwei horizontalen Reihen aus je zwei Dioden 1 und zwei vertikalen Spalten aus ebenfalls je zwei Dioden 1 angeordnet.

Jede Diode 1 ist mit einem der Befestigungsfläche 20 zugekehrten Oberflächenabschnitt 13 auf der Befestigungsfläche 20 befestigt, z.B. wie in herkömmlicher Weise so, daß dieser Oberflächenabschnitt 13 parallel zur Befestigungsfläche 20 ist.

Auf einem vom Oberflächenabschnitt 13 und damit von der Befestigungsfläche 20 abgekehrten Oberflächenabschnitt 12 jeder befestigten Diode 1 ist der galvanisch verdickte Kontakt 10 dieser Diode 1 aufgebracht.

Der Oberflächenabschnitt 12 ist üblicherweise parallel zum Oberflächenabschnitt 13 der Diode 1.

Beispielsweise ist die Diode 1 eine Leuchtdiode in Form einer Dünnfilmdiode, die eine aus nur einige Mikrometer dicken Halbleiter-Kristallschichten bestehende flache epitaktische Schichtenfolge aufweist, von der eine Flachseite den mit dem galvanisch verdickten Kontakt 10 versehenen Oberflächenabschnitt 12 und die andere Flachseite den Oberflächenabschnitt 13 der Diode 1 bildet, der ebenfalls elektrisch kontaktiert ist, beispielsweise im wesentlichen ganzflächig.

Der Grundriß einer auf der Befestigungsfläche 20 befestigten Diode 1, d.h. die senkrechte Projektion dieser Diode 1 auf diese Fläche 20, kann beliebig geformt sein. Gemäß Figur 1

ist der Grundriß jeder befestigten Diode 1 beispielsweise rechteckförmig, z.B. quadratisch.

Der Kontakt 10 jeder Diode 1 ist beispielsweise gemäß Figur 1 in Form eines unmittelbar auf dem Oberflächenabschnitt 12 dieser Diode 1 angeordneten langgestreckten Streifens 110 aus galvanisch verdicktem Metall ausgebildet. Der Streifen 110 jeder Diode 1 ist beispielsweise so angeordnet, daß in der Zeichenebene der Figur 1 die Längsachse 101 jedes Streifens 110 beispielsweise horizontal und senkrecht zu einer vertikal verlaufenden rechten Seitenkante 11 seiner Diode 1 ausgerichtet ist und an dieser Kante 11 ein Längsabschnitt 112 des Streifens 110 über die Diode 1 hinaussteht. Dieser Längsabschnitt 112 bildet eine Kontaktfahne des Kontaktes 10.

Der auf dem Oberflächenabschnitt 12 jeder Diode 1 befestigte Abschnitt des Streifens 110 dieser Diode 1 ist mit 111 bezeichnet.

Z.B. kann der Streifen 110 jeder Diode 1 eine zur Längsrichtung 101 des Streifens 110 senkrechte und zum Oberflächenabschnitt 12 dieser Diode 1 parallele schmale Breite w in der Größenordnung eines Durchmessers eines herkömmlichen Bonddrahtes und eine zum Oberflächenabschnitt 12 der Diode 1 senkrechte Dicke t aufweisen, die ebenfalls etwa gleich einem Durchmesser eines herkömmlichen Bonddrahtes ist.

Bei der Herstellung der beispielhaften Dioden 1 wird wie folgt vorgegangen:

Auf der Befestigungsfläche 20 des beispielsweise scheibenförmigen Trägerkörpers 2 werden die mehreren Dioden 1 so befestigt, daß der für den Kontakt 10 vorgesehene Oberflächenabschnitt 12 jeder Diode 1 von der Befestigungsfläche 20 abgekehrt ist und zwischen den Dioden 1 ein Abschnitt 21 der Befestigungsfläche 20 freibleibt.

Vorzugsweise werden die Dioden 1 entsprechend einer Matrix mit zueinander senkrechten Reihen und Spalten angeordnet, beispielsweise so, daß in jeder Reihe der Matrix benachbarte Dioden 1 jeweils im gleichen Abstand d1 voneinander und in jeder Spalte der Matrix benachbarte Dioden 1 jeweils im gleichen Abstand d2 voneinander angeordnet sind, wobei d1 = d2 sein kann. Der freie Abschnitt 21 der Befestigungsfläche 20 ist durch den Abstand d1 und Abstand d2 definiert.

Auf den freien Abschnitt 21 der Befestigungsfläche 20 wird eine Ausgleichsschicht 3 derart aufgebracht, daß eine von der Befestigungsfläche 20 abgekehrte Oberfläche 30 dieser Schicht 3 im wesentlichen an den Oberflächenabschnitt 20 jeder Diode 1, d.h. insbesondere an die Seitenkante 11 dieser Diode 1 grenzt. "Im wesentlichen" bedeutet, daß zwischen dem Oberflächenabschnitt 20 bzw. der Seitenkante 11 jeder Diode 1 und der Oberfläche 30 der Schicht 3 eine Lücke und/oder Stufe vorhanden sein kann, die so klein bemessen ist, daß sie bei der Herstellung des galvanisch verdickten Kontakts 10 von diesem lückenlos überbrückt wird. Vorzugsweise liegen der Oberflächenabschnitt 20 jeder Diode 1 und der Oberfläche 30 der Schicht 3 möglichst in einer gemeinsamen Ebene und grenzen zumindest an der Seitenkante 11 möglichst lückenlos aneinander, so, wie es in Figur 2 dargestellt ist.

Auf den Oberflächenabschnitt 12 jeder Diode 1 und die an diese Diode 1 angrenzende Oberfläche 30 der Ausgleichsschicht 3 wird jeweils eine Metallschicht in Form eines langgestreckten Streifens 113 (siehe Figur 2a) aufgebracht, der bis auf eine Dicke t1 in den sonstigen Abmessungen und in Form und Orientierung im wesentlichen gleich dem zu erzeugenden und oben bereits beschriebenen galvanisch verdickten Streifen 110 ist und diesen definiert.

Demgemäß bedeckt der Streifen 113 sowohl einen Teil des Oberflächenabschnitts 12 der betreffenden Diode 1 als auch einen Teil der an diesen Abschnitt 12 grenzenden Oberfläche 30 der

Schicht 3 aus dem von dieser Diode 1 verschiedenen Material und überbrückt die dieser Schicht 3 zugekehrte Seitenkante 11 der Diode 1 und ggf. einen etwaigen dortigen Spalt.

Vom Streifen 113 ist nur gefordert, daß er galvanisch verdickt werden kann. Seine Dicke t1 kann sehr gering, beispielsweise gleich der Dicke einer aufgedampften oder -gesputterten Metallschicht sein.

Das Aufbringen der Streifen 113 auf sämtliche Dioden 1 erfolgt in einem einzigen Verfahrensschritt gleichzeitig, beispielsweise mit Hilfe einer Maskentechnik.

Ähnlich werden in einem einzigen Verfahrensschritt die Streifen 113 sämtlicher Dioden 1 gleichzeitig galvanisch mit metall 114 auf die gewünschte Dicke t verdickt.

Nach diesem Verfahrensschritt liegt der in den Figuren 1 und 2 dargestellte Gegenstand.vor.

Nun wird die Ausgleichsschicht 3 selektiv entfernt, so daß der in Figur 3 dargestellte Gegenstand entsteht, bei dem auf der Befestigungsfläche 20 des Trägerkörpers 2 nur noch die Dioden 1 mit jeweils je einem Kontakt 10 vorhanden sind, wobei ein Abschnitt 112 jedes Kontakts 10 frei über die jeweilige Diode 1 hinaussteht.

Das freie Ende jedes über eine Diode 1 hinausstehenden Abschnitts 112 des Kontakts 10 wird zur Befestigungsfläche 20 hin gebogen und an dieser Fläche 20 befestigt, beispielsweise an einer nicht dargestellten elektrischen Leitung auf dieser Fläche 20, wonach der in Figur 4 dargestellte Gegenstand entstanden ist.

Spätestens jetzt werden die Dioden 1 vereinzelt, indem beispielsweise der Trägerkörper 2 zwischen den Dioden 1 und dern

Kontakten 10 längs der strichpunktierten Linien I, II und III durchtrennt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines elektrischen Kontaktes (10) auf einem Oberflächenabschnitt (12) einer Halbleiterdiode (1), insbesondere einer Dünnfilmdiode, mit den Schritten:
- Aufbringen einer Metallschicht (113) auf zumindest einen Teil des Oberflächenabschnitts (12) und
- Erzeugen des Kontaktes (10) durch galvanisches Verdicken des Metallfilms (113).

2. Verfahren nach Anspruch 1, mit einem galvanischen Verdikken der Metallschicht (113) auf einen Durchmesser eines Bonddrahtes.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, mit den Schritten:
- befestigen der Diode (1) auf einer Befestigungsfläche (20) eines Trägerkörpers (2) derart, daß
 - der für den Kontakt (10) vorgesehene Oberflächenabschnitt (12) der Diode (1) von der Befestigungsfläche (20) abgekehrt ist und
 - ein Abschnitt (21) der Befestigungsfläche (20) neben der Diode (1) freibleibt,
- Aufbringen einer Ausgleichsschicht (3) auf den freien Abschnitt (21) der Befestigungsfläche (20) derart, daß
 - eine von der Befestigungsfläche (20) abgekehrte Oberfläche (30) dieser Schicht (3) im wesentlichen an den Oberflächenabschnitt (12) der Diode (1) grenzt,
- Aufbringen der Metallschicht (113) sowohl
 - auf zumindest einen Teil des Oberflächenabschnitts (12) der Diode (1) als auch
 - auf zumindest einen Teil der Oberfläche (30) der Ausgleichsschicht (3), und
- Erzeugen des Kontaktes (10) durch galvanisches Verdicken der Metallschicht (113)
 sowohl
 - auf dem Oberflächenabschnitt (12) der Diode (1)

als auch
- auf der Oberfläche (30) der Ausgleichsschicht (3).

4. Verfahren nach Anspruch 4 zur Herstellung mehrerer Dioden (1) mit je einem elektrischen Kontakt (10) auf einem Oberflächenabschnitt (12) der jeweiligen Diode (1), mit den Schritten:
- befestigen der Dioden (1) auf einer Befestigungsfläche (20) eines gemeinsamen Trägerkörpers (2) derart, daß
 - der für den Kontakt (10) vorgesehene Oberflächenabschnitt (12) jeder Diode (1) von der Befestigungsfläche (20) abgekehrt ist und
 - ein Abschnitt (21) der Befestigungsfläche (20) neben jeder Diode (1) freibleibt,
- Aufbringen einer Ausgleichsschicht (3) auf den freien Abschnitt (21) der Befestigungsfläche (20) derart, daß
 - eine von der Befestigungsfläche (20) abgekehrte Oberfläche (30) der Ausgleichsschicht (3) im wesentlichen seitlich an den Oberflächenabschnitt (12) jeder Diode (1) grenzt,
- Aufbringen je einer Metallschicht (113) sowohl
 - auf zumindest einen Teil des Oberflächenabschnitts (12) jeder Diode (1) als auch
 - auf zumindest einen Teil der an den Oberflächenabschnitt (12) dieser Diode (1) angrenzenden Oberfläche (30) der Ausgleichsschicht (3),
- Erzeugen des Kontaktes (10) jeder Diode (1) durch galvanisches Verdicken der Metallschicht (113) dieser Diode (1) sowohl
 - auf dem Oberflächenabschnitt (12) dieser Diode (1) als auch
 - auf der seitlich an den Oberflächenabschnitt (12) dieser Diode (1) angrenzenden Oberfläche (30) der Ausgleichsschicht (3), und
- Vereinzeln der derart kontaktierten Dioden (1) durch Durchtrennen des Trägerkörpers (2) zwischen den Dioden (1).

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, wobei nach dem Erzeugen des Kontaktes (10) jeder Diode (1) die an diese Diode (1) grenzende die Ausgleichsschicht (3) derart selektiv entfernt wird, daß die Diode (1) stehenbleibt und ein Abschnitt (112) des Kontakts (10) frei über die stehengebliebene Diode (1) hinaussteht.

6. Diode (1) mit einem auf einem Oberflächenabschnitt (12) der Diode (1) ausgebildeten elektrischen Kontakt (10), wobei der Kontakt (10) aus einer galvanisch auf dem Oberflächenabschnitt (12) abgeschiedenen Metallschicht (110) besteht.

7. Diode (1) nach Anspruch 6, wobei ein Abschnitt (112) der galvanisch abgeschiedenen Schicht frei über die Diode (1) hinaussteht.

8. Diode (1) nach Anspruch 7, wobei die Diode (1) derart auf einer Befestigungsfläche (20) eines Trägerkörpers (2) befestigt ist, daß der Oberflächenabschnitt (12) der Diode (1), auf dem die Metallschicht (110) galvanisch abgeschieden ist, von der Befestigungsfläche (20) abgekehrt ist, und wobei ein von der Diode (1) abgekehrtes Ende des über die Diode hinausstehenden Abschnitts (112) der Metallschicht (110) zur Befestigungsfläche (20) hin gebogen und an dieser Fläche (20) befestigt ist.

FIG 1

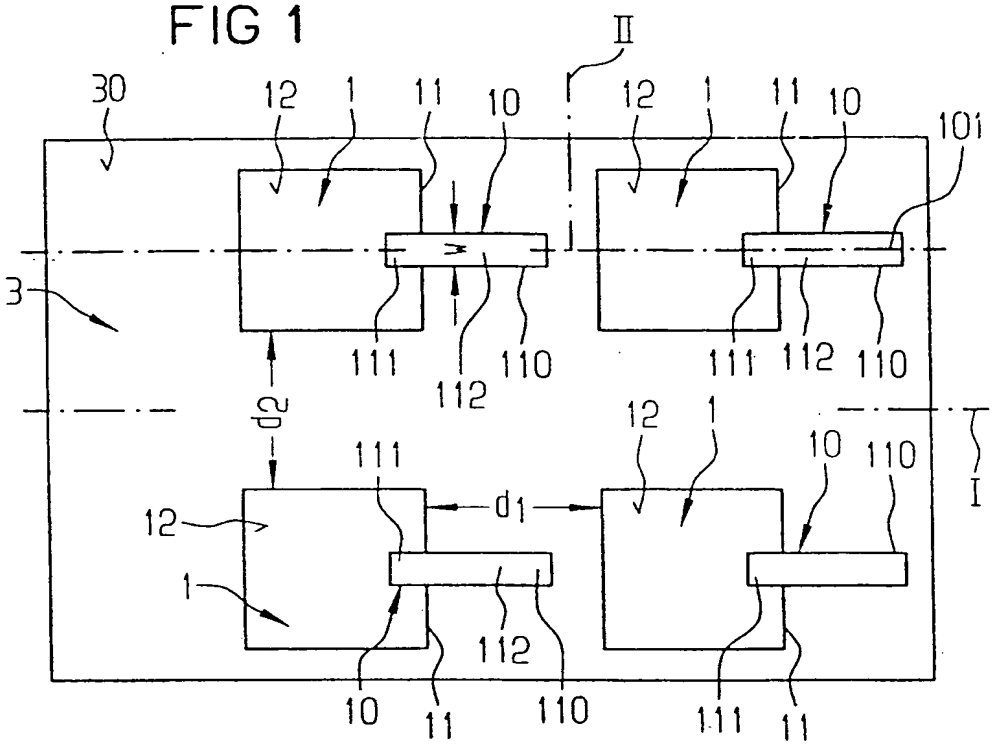


FIG 2

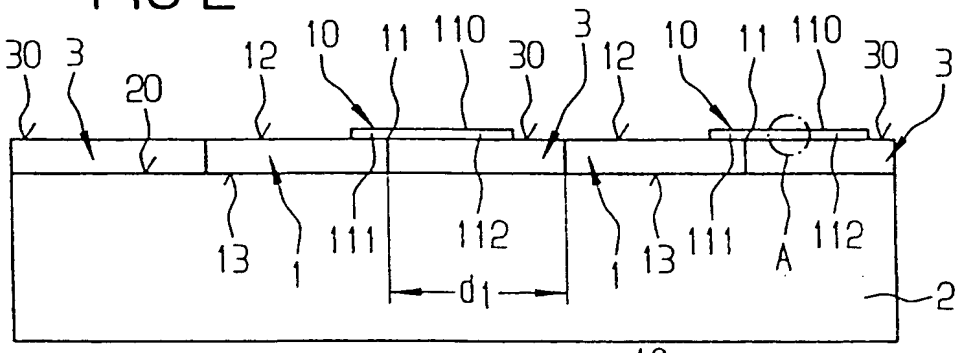


FIG 2A

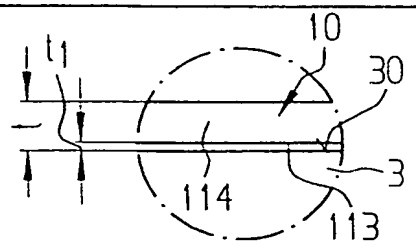


FIG 3

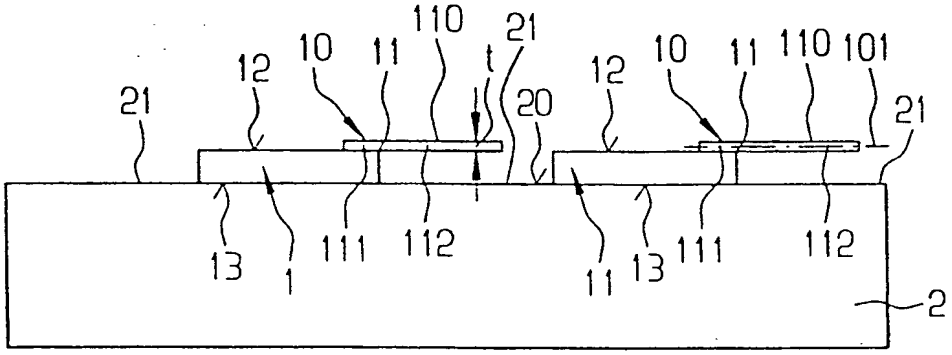
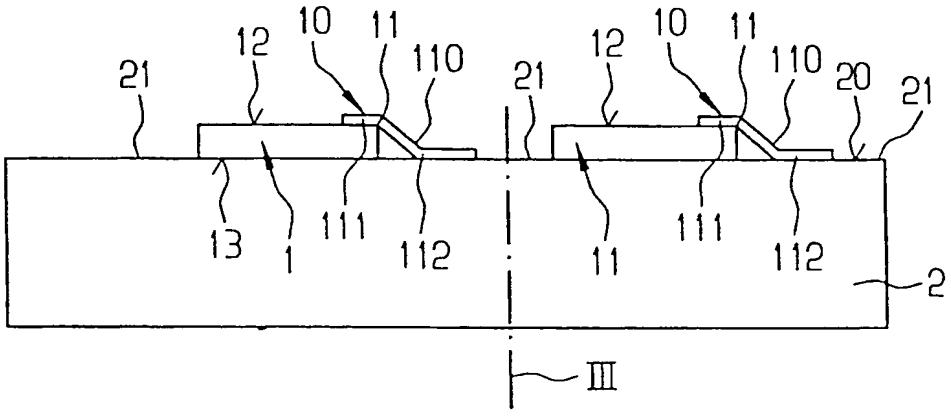

110
21
10
11
12
t
20
12
10
11
110
101
21
21
13
1
111
112
11
13
111
112
2

FIG 4


10
11
12
110
21
21
12
10
11
110
20
21
13
1
111
112
11
111
112
2
III

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Ir ational Application No
PCT/DE 00/00982

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01L21/283 H01L29/417 H01L29/86

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
PAJ, WPI Data, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 22 07 012 A (SIEMENS AG) 23 August 1973 (1973-08-23) the whole document	1,2,6
A	DE 34 26 421 A (LICENTIA PATENT-VERWALTUNGS-GMBH) 23 January 1986 (1986-01-23) the whole document	3,7,8

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
22 August 2000	31/08/2000

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Baillet, B

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Ir ional Application No
PCT/DE 00/00982

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2207012 A	23-08-1973	NONE	
DE 3426421 A	23-01-1986	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 00/00982

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01L21/283 H01L29/417 H01L29/86

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
PAJ, WPI Data, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 22 07 012 A (SIEMENS AG) 23. August 1973 (1973-08-23) das ganze Dokument	1,2,6
A	DE 34 26 421 A (LICENTIA PATENT-VERWALTUNGS-GMBH) 23. Januar 1986 (1986-01-23) das ganze Dokument	3,7,8

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
22. August 2000	31/08/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Baillet, B

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 00/00982

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2207012 A	23-08-1973	KEINE	
DE 3426421 A	23-01-1986	KEINE	